FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1965

THÈSE N° 272

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

DIPLOME D'ÉTAT

PAR

Adhira COHEN-LAÏK

née le 15 Mars 1937 à Château-Regnault (Ardennes)

Externe des Hôpitaux de Reims

Présentée et soutenue publiquement le : 1965

ÉTUDE COMPARÉE DE L'INDICE SPIROGRAPHIQUE, DU GRADIENT ARTÉRIO-VEINEUX DE LA P O_2 ET DE LA $Sa_a O_2$ CHEZ LES INSUFFISANTS RESPIRATOIRES

Président : Monsieur Claude LAROCHE, Professeur

IMPRIMERIE COULON, 17, Rue Camille-Lenoir, REIMS

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1965

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

DIPLOME D'ÉTAT

PAR

Adhira COHEN-LAÏK

née le 15 Mars 1937 à Château-Regnault (Ardennes)

Externe des Hôpitaux de Reims

Présentée et soutenue publiquement le :

ÉTUDE COMPARÉE DE L'INDICE SPIROGRAPHIQUE, DU GRADIENT ARTÉRIO-VEINEUX DE LA $P O_2$ ET DE LA $Sa_a O_2$ CHEZ LES INSUFFISANTS RESPIRATOIRES

Président : Monsieur Claude LAROCHE, Professeur

UNIVERSITEITSBIBLIOTHEEK
LEIDEN

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

PROFESSEURS

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41544306_0072

15-12-63

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. Alajouanine (T.), Aubin (A.), Bénard (H.), Binet (L.), Bulliard (H.), Cadenat (F.), Cathala (J.), Chabrol (E.), Chailley-Bert (P.), Debré (R.), Fey (B.), Galliard (H.), Gaudart d'Allaines (F. de), Gennes (L. de), Halphen (E.), Hazard (R.), Heuyer (G.), Laroche (G.), Lavier (G.), Lelong (M.), Lévy-Solal (E.), Lian (C.), Mathieu (P.), Monod (R.), Moreau (R.), Moulonguet (P.), Mouquin (M.), Olivier (E.), Pasteur Vallery-Radot, Petit-Dutaillis (D.), Piédelièvre (R.), Quénu (J.), Richet (C.), Senèque (J.), Strohl (A.), Tanon (L.), Verne (J.).

DOYEN ..... Gaston CORDIER
1er ASSESSEUR ..... D. BARGETON
2e ASSESSEUR ..... Paul CASTAIGNE

I. — PROFESSEURS

1° CHAIRES DES SCIENCES FONDAMENTALES

a) Professeurs titulaires :

	MM.
Anatomie	DELMAS (A.)
Anatomie pathologique	DELARUE (J.)
Anesthésiologie	BAUMANN (J.)
Biochimie médicale	JAYLE (M.-F.)
Biologie appliquée à l'Education physique et aux Sports	MALMEJAC (J.)
Biologie médicale	FAUVERT (R.)
Biophysique médicale	BUGNARD (L.)
— —	DOGNON (A.)
— —	DJOURNO (A.)
Cancérologie médicale et sociale	BERNARD (J.)
Chimie pathologique	SCHAPIRA (G.)
Embryologie	TUCHMANN (H.)
Gérontologie expérimentale	N...
Histoire de la médecine et de la chirurgie	JOANNON (P.)
Histologie	GIROUD (A.)
Hygiène et médecine préventive	BOYER (J.)
Médecine du Travail	DESOILLE (H.)
Médecine légale	DEROBERT (L.)
Microbiologie (Bactériologie et virologie)	FASQUELLE (R.)
Parasitologie	BRUMPT (L.-C.)
Pathologie chirurgicale	LAURENCE (G.)
Pathologie exotique	N...
Pathologie expérimentale et comparée	MERKLEN (F.-P.)
Pathologie médicale	LAROCHE (Cl.)
— —	BRICAIRE (H.)
Pathologie respiratoire	TURIAF (J.)
Pathologie et thérapeutique générales	DEPARIS (M.)
Pharmacologie	CHEYMOL (J.)
Physiologie	BARGETON (D.)
—	PARROT (J.)
Physiologie et pathologie obstétricales	LEPAGE (F.)
Radiologie médicale	DESGREZ (H.)
Technique chirurgicale et Chirurgie expérimentale	CAUCHOIX (J.)
Thérapeutique	CONTE (M.)
Thérapeutique appliquée	LAMOTTE (M.)

b) Professeurs à titre personnel :

Anatomie anthropologique	OLIVIER (G.)
Biochimie médicale	DESGREZ (P.) POLONOVSKI (J.)
Biologie médicale	BOURLIERE (F.)
Pharmacologie	LEVY (Mlle J.)
Physiologie	DEJOURS (P.)
Physique médicale	KELLERSHOHN (L.) GOUGEROT (L.)
Radiologie médicale	FISCHGOLD (H.)

2° CHAIRES DE SCIENCES CLINIQUES

a) Professeurs titulaires :

	MM.
Clinique carcinologique chirurgicale (Necker)	REDON (H.)
Clinique cardiologique (Broussais)	SOULIE (P.)
Cliniques chirurgicales — Beaujon	LORTAT-JACOB (J.-L.)
Cliniques chirurgicales — Cochin	LEGER (L.)
Cliniques chirurgicales — Hôtel-Dieu	PATEL (J.)
Cliniques chirurgicales — Pitié	CORDIER (G.)
Cliniques chirurgicales — Saint-Antoine	GOSSET (J.)
Cliniques chirurgicales — Salpêtrière	SICARD (A.)
Cliniques chirurgicales — Tenon	OLIVIER (Cl.)
Clinique de chirurgie infantile et orthopédique (Enfants-Malades)	FEVRE (M.)
Clinique chirurgicale orthopédique et traumatologique (Cochin)	MERLE d'AUBIGNE (R.)
Clinique de chirurgie cardio-vasculaire (Broussais)	DUBOST (Ch.)
Clinique de chirurgie pleuro-pulmonaire Laënnec)	MATHEY (J.)
Clinique endocrinologique (Pitié)	DECOURT (J.)
Clinique de Génétique médicale (EnfantslMalades)	LAMY (M.)
Clinique gynécologique (Broca)	HUGUIER (J.)
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques (Saint-Louis)	DEGOS (R.)
Clinique des maladies des Enfants (Enfants-Malades)	TURPIN (R.)
Clinique des maladies infectieuses (Claude-Bernard	MOLLARET (P.)
Clinique des maladies mentales et de l'encéphale (Saint-Anne)	DELAY (J.)
Clinique des maladies métaboliques (Necker)	HAMBURGER (J.)
Clinique des maladies du sang (Broussais)	MARCHAL (G.)
Clinique des maladies du système nerveux (Salpêtrière)	CASTAIGNE (P.)
Cliniques médicales — Broussais	MILLIEZ (P.)
Cliniques médicales — Broussais	LENEGRE (J.)
Cliniques médicales — Cochin	BROUET (G.)
Cliniques médicales — Hôtel-Dieu	BARIETY (M.)
Cliniques médicales — Lariboisière	SEZE (S. de)
Cliniques médicales — Pitié	DREYFUS (G.)
Cliniques médicales — Saint-Antoine	KOURILSKY (R.)
Cliniques médicales — Saint-Antoine	BOUDIN (G.)
Clinique d'hydrologie et de climatologie (Bichat)	DEBRAY (C.)
Clinique médicale infantile de pédiatrie sociale (Enfants-Malades)	MARIE (J.)
Clinique médicale propédeutique (Broussais)	JUSTIN-BESANÇON (L.)
Clinique médico-sociale du diabète sucré et des maladies de la nutrition (Hôtel-Dieu)	DEROT (M.)
Clinique de neuro-chirurgie (Pitié)	DAVID (M.)
Clinique neurologique (Salpêtrière)	GARCIN (R.)
Cliniques obstétricales — Baudelocque	LACOMME (M.)
Cliniques obstétricales — Foch (Suresnes)	MERGER (R.)
Clinique obstétricale et gynécologique (Port-Royal)	VARANGOT (J.)
Clinique ophtalmologique (Hôtel-Dieu)	RENARD (G.)
— — (Cochin)	OFFRET (G.)
Clinique oto-rhino-laryngologique (Lariboisière)	AUBRY (M.)
Clinique de pédiatrie et de puériculture (Saint-Vincent-de-Paul)	N...
Clinique de pneumo-phtisiologie (Laennec)	BERNARD (E.)
Clinique de neuro-psychiatrie infantile (Salpêtrière)	MICHAUX (L.)
Clinique de rhumatologie médicale et sociale (Cochin)	COSTE (F.)
Clinique stomatologique (Salpêtrière)	DECHAUME (M.)
Clinique thérapeutique chirurgicale (Vaugirard)	ROUX (M.)
Clinique thérapeutique médicale (Saint-Antoine)	LEMAIRE (A.)
Clinique toxicologique	GAULTIER (M.)
Clinique urologique (Cochin)	ABOULKER (P.)
Clinique chirurgicale orthopédique et traumatologique	PADOVANI (P.)
Séméiologie médicale	DOMART (A.)
Séméiologie et clinique chirurgicales	POILLEUX (F.)
Séméiologie traumatique et orthopédique	JUDET (R.)
Clinique urologique (Necker)	COUVELAIRE (R.)
Hygiène et clinique de la première enfance (Trousseau)	N...

b) Professeurs à titre personnel :

Hydrologie et climatologie	GIBERTON (A.)
Maladies infectieuses	BASTIN (R.)
Médecine	AZERAD (E.)
Médecine	BOUR (H.)
Médecine	LAMBLING (A.)
Médecine	LHERMITE (F.)
Médecine	PEQUIGNOT (H.)
Médecine	PERRAULT (M.)
Médecine	SIGUIER (F.)
Oto-Rhino-Laryngologie	WORMS (R.)
Pneumo-Phtisiologie	MADURO (R.)
Rhumatologie	KREIS (B.)
	DELBARRE (F.)

II. — PROFESSEURS SANS CHAIRE, PROFESSEURS AGREGES ET MAITRES DE CONFERENCES — AGREGES

	MM.
Anatomie	CABROL (C.)
	COUINAUD (C.)
	GILLOT (C.)
	HUREAU (J.)
Anatomie pathologique	GAUTHIER-VILLARS (Mlle P.) pr. s. ch.
	ABELANET (R.)
	CHOMETTE (G.)
	GOUYGOU (Ch.) p. s. ch.
	NEZELOFF (Ch.)
	ORCEL (L.)
	PAILLAS (J.)
Anesthésiologie	N. du BOUCHET (Mme)
	KERN (E.)
	VOURC'H (G.)
Bactériologie	BARBIER (P.) p. s. ch.
	CHRISTOL (D.)
	DAGUET (G.)
	LE MINOR (L.)
	TOURNIER (P.)
Biochimie médicale	BAULIEU Et. m. conf.
	BOURILLON (R.)
	CARTIER (P.) p. s. ch.
	CORNILLOT (P.)
	DREYFUS (J.-Cl.)
	GONNARD (P.)
	JEROME (H.)
	KRUH (J.)
	LEGRAND (J.-Cl.)
	NORDMANN (J.)
Biologie appliquée à l'Education Physique et aux Sports	PLAS (F.)
Biologie médicale	BENHAMOU (J.-P.)
	BOIVIN (P.)
	HARTMANN (L.) p. s. ch.
Carcinologie	BOIRON (M.)
	DENOIX (P.)
	MATHE (G.)
	SELIGMANN (M.)
Cardiologie	HATT (P.-Y.)
Dermato-Syphiligraphie	CIVATTE (J.)
	DUPERRAT (B.)
	HEWITT (J.)
	TOURAINE (R.)
Electro-Radiologie	HEITZ (F.) m. conf.
	LEDOUX-LEBARD (G.)
Embryologie	ROUX (Ch.)
Hématologie	BESSIS (M.)
	BILSKI-PASQUIER (G.)
	DAUSSET (J.)
	DUHAMEL (G.)
Histologie	COUJARD (R.) p. s. ch.
	DA LAGE
	MAROIS (M.)
	RACADOT (J.)
	SCHRAMM (B).
Hydrologie	BESANÇON (F.)
	CORNET (A.)
Hygiène	BLANCHET (G.)
	CORRE-HURST (Mme L.)
	ROUSSEL (A.)
	SAPIN-JALOUSTRE (H.)
Maladies infectieuses	DUPONT (V.)
	LISSAC (J.)
	RAPIN (M.)

	MM.
Maladies Métaboliques	ANTOINE (B.)
	CROSNIER (J.)
	RICHET (G.)
	SEBAOUN (J.)
Médecine légale	BOURGUIGNON (A.)
	FOURNIER (E.)
	GUENIOT (M.)
	HADENGUE (A.)
Médecine du travail	ALBAHARY (C.)
Neuro-chirurgie	PERTUISET (B).
Neuro-Psychiatrie	CAMBIER (J.)
	CATHALA (H.)
	ESCOUROLLE (R.)
	GAUTIER (J.-Cl.)
	LAPRESLE (J.)
	LEREBOULLET (J.)
	PICHOT (P.)
	TARDIEU (G.)
Obstétrique	GRANJON (A.)
	HERVET (E.)
	LE LORIER (G.)
	LEVY (J.)
	LEWIN (D.)
	MUSSET (R.)
	ROBEY (M.)
	SENEZE (J.)
	SUREAU (C.)
	TCHOBROUTSKY (Mme
	THOYER-ROZAT (J).
Ophtalmologie	AUVERT (Mme B.)
	BREGEAT (P.)
	DUBOIS (A.)
	FONTAINE (Mme M.)
	SARAUX (H.)
Orthopédie	DUPARC (J.)
	MAURER (P.)
	MEARY (R.)
	POSTEL (M.)
	RAMADIER (J.)
Oto-rhino-Laryngologie	DEBAIN (J.)
	PIALOUX (P.)
	SERGENT (H.)
Parasitologie	GOLVAN (Y.)
	HO THI SANG (Mlle)
	LAPIERRE (J.)
Pathologie chirurgicale	BARCAT (J.)
	BINET (J.-P.)
	BLONDEAU (Ph.)
	CERBONNET (G.)
	CHATELIN (C.-L.)
	DAUTRY (P.)
	DEMIRLEAU
	DUBOST (Cl.)
	FAUREL (.)
	FLABEAU (F.)
	GALEY (J.-J.)
	GARBAY (M.)
	GARNIER (H.)
	(Cl. de) GAUDART-d'Allaines
	GERMAIN (A.)
	LATASTE (J.)
	LOYGUE (J.)
	MAILLARD (J.-N.)
	MERCADIER (M.)
	NATALI (J.)
	PELLERIN (D.)
	PERROTIN (J.)
	PREMONT (M.)
	ROBERT (H.)
	THOMERET (G.)
	VAYSSE (J.)

	MM.
Pathologie exotique	SCHNEIDER (J.)
Pathologie expérimentale ..	BERTHAUX (P.) COTTENOT (Fr.) LŒPER (J.) Pr. s. ch. MAURICE (J.) MIKOL (Cl.) PAUPE (J.-R.)
Pathologie médicale	ACAR (J.) AUQUIER (L.) AUSSANNAIRE (M.) BEAUMONT (J.-L.) BERNIER (J.-J.) BOUVIER (J.) BOUVRAIN (Y.) BRISSAUD (H.) BROCARD (H.) BUGE (A.) CANIVET (J.) CARLOTTI (J.) CATINAT (J.) CHRETIEN (J.) CLOAREC (M.) COBLENTZ (B.) CONTAMIN (F.) COURY (C.) DEBRAY (J.) ETIENNE (J.-P.) FREZAL (D.) FRITEL (D.) FUNCK-BRENTANO (J.-L.) GRIVAUX (M.) HAZARD (J.) HENNEQUET (A.) HIMBERT (J.) HOUSSET (E.) LAGRUE (G.) LESOBRE (R.) LEVEQUE (B.) MACREZ (C.) MOREAU (L.) NENNA (A.) NICK (J.) POULET (J.) ROYER (P.) TCHERDAKOFF (Ph.) THIBAULT (Ph.) TOURNEUR (R.) VILLIAUMEY (J.) WOLFROMM (R.)
Pédiatrie-Puériculture	ALAGILLE (D.) ALISON (J.) CANLORBE (P.) GORIN (R.) LAFOURCADE (J.) LEPERCQ (G.) LESTRADET (H.) MALLET (R.)

	MM.
Pédiatrie-Puériculture	MANDE (R.) MINKOWSKY (A.) MOZZICONACCI (P.) POLONOVSKI (C.) REY (J.) RIBIERE (M.) ROSSIER (A.) VIALATTE (J.)
Pharmacologie	BOISSIER (P.) LECHAT (P.)
Physiologie	BARRES (G.) DURAND (J.) GIRARD (Fr.) m. conf. HUGELIN (A.) LAURENT (D.) SCHERRER (J.) p. s. ch. VASSEUR (B.)
Physique médicale	CHANTEUR (J.) COURSAGET (J.) GREMY (F.) m. conf. MILHAUD (G.) PAGES (J.-Cl.) PELLERIN (P.) ROUCAYROL (J.-Cl.) pr. s. ch. TUBIANA (M.) m. conf.
Pneumo phtisiologie	DECROIX (G.) ISRAEL (L.) MEYER (A.) RENAULT (P.) SORS (Ch.)
Psychiatrie infantile	DENIKER (P.) DUCHE (D.) FLAVIGNY (H.)
Radiologie médicale	DUBOST (J.) LEFEBVRE (J.) MICHEL (J.-R.)
Rhumatologie	MASSIAS (P.)
Stomatologie	CAUHEPE (J.) CERNEA (P.) CHAPUT (Mme A.) m. c. agr. CREPY (Cl.) FLEURY (R.) GRELLET (M.)
Thérapeutique	CHASSAGNE (P.) FOUET (P.) LABET (R.) MARCHE (J.)
Urologie	AUVERT (J.) MOULONGUET (A.) QUENU (L.)

III. — PROFESSEURS SANS CHAIRE ET AGREGES CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent

	MM.
Anatomie	DEBEYRE (J.)
Clinique chirurgicale	VERNE (J.-M.)
Clinique médicale	RAMBERT (P.) THIEFFRY (S.)
Clinique obstétricale	GRASSET (J.) MAYER (M.) MORIN (P.)

	MM.
Clinique ophtalmologique ...	DESVIGNES (P.)
Clinique pédiatrique et puériculture	LAPLANE (R.)
Clinique psychiatrique	BARUK (H.)
Clinique urologique	KUSS (R.)

IV. — PROFESSEURS DETACHES
DANS LES UNIVERSITES ETRANGERES

Bactériologie	HAUDUROY (P.) Pr. s. ch.
Pathologie chirugicale	RUDLER (J.) Pr. s. ch.

V. — CHARGES DE COURS D'HYGIENE SCOLAIRE ET UNIVERSITAIRE	BOLTANSKI (E.) LAUNAY (C.)

Secrétaire Générale de la Faculté	M. LENA (J.)
Conseiller administratif	Mlle CHANTREUIL (G.)
Conservateur en Chef de la Bibliothèque Conservateur du Musée d'Histoire de la Médecine	M. le Docteur HAHN (A.)
Conservateurs	Mlles DUMAITRE (P.), LE NOIR (G.), QUIEVREUX (E.)
Bibliothécaire	Mmes CONTET (J.), FORGET (F.) Mlle LAURENT (H.), Dr SCHILLER (J.)

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui ont été présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A mon Père,

A ma Mère,

à qui je dois tout.

A ma Fille,

A tous les miens.

A Monsieur le Professeur Claude LAROCHE,

qui a bien voulu nous faire l'honneur de présider cette thèse.

Qu'il trouve ici l'expression de notre respectueux hommage.

A Monsieur le Professeur VILDE,

Directeur de l'Ecole de Médecine de Reims.

A tous mes Maîtres.

A Monsieur le Professeur J.-M. DUBOIS DE MONTREYNAUD,
qui nous a inspiré le sujet de cette thèse.

Que ce travail qu'il a dirigé lui soit un témoignage de reconnaissance et de respect.

Au Docteur KOCHMAN,

A Mademoiselle HOULON,

pour l'aide qu'ils ont bien voulu nous apporter.

INTRODUCTION

Depuis plusieurs années, les examens spirométriques font partie du bilan systématique de tous les malades que nous sommes amenés à examiner, et, pour chacun d'eux, nous avons calculé leur indice spirographique.

C'est en effet, ce cœfficient qui nous a semblé être le reflet le plus fidèle du degré des possibilités ventilatoires du sujet et que nous prendrons comme base de référence de l'ensemble des épreuves dynamiques auxquelles ont été soumis tous nos malades.

Grâce à un laboratoire parfaitement équipé, nous avons pu étudier les gaz du sang, et, comparant ces résultats à ceux des examens spirographiques, nous avons été amenés à constater certaines corrélations qu'il nous semble utile de rapporter.

Plus particulièrement, l'étude de la pression partielle de l'Oxygène du sang artériel et du sang veineux nous a conduit à calculer un gradient de pression que nous voudrions comparer avec l'indice spirographique.

En effet, nous verrons, à la lumière de nos observations, l'intérêt que l'on peut tirer de la comparaison des épreuves spirométriques d'une part, et gazométriques d'autre part ; les études bibliographiques approfondies auxquelles nous nous sommes livrés, nous ont montré qu'il s'agissait d'un sujet encore peu exploré.

Nous avons pu examiner dans le cadre de notre service, un nombre élevé de malades qui avaient bénéficié, tant au point de vue clinique que para-clinique d'un bilan particulièrement complet. Il s'agissait d'insuffisants respiratoires chroniques hospitalisés ou non, de sujets en état de mal asthmatique, et accessoirement, de cancéreux bronchiques souffrant de troubles secondaires de la ventilation.

Les circonstances nous ont également amené à examiner des sujets normaux, notamment ceux qui nous sont adressés pour bilan pré-opératoire et, compte-tenu de la large diversité de malades de notre échan-

tillonnage, nous en avons extraits 60 cas, qui nous semblaient caractéristiques.

En effet, nous n'avons retenu que les dossiers les plus représentatifs de chaque grand syndrome examiné, et nous nous sommes astreints à éliminer ceux pour lesquels les résultats ne nous semblaient pas bénéficier de toute la rigueur souhaitable.

Dans le cadre de cette étude, après un bref rappel du matériel et des techniques que nous utilisons, nous exposerons les différents cas cliniques que nous avons collationnés, ainsi que les critères suivant lesquels nous avons pu les classer, et enfin, nous exposerons les parallèlismes que nous avons pu constater entre les données de l'examen spirographique et celles des épreuves gazométriques.

I. — RAPPEL DES TECHNIQUES D'EXAMEN UTILISÉES

1°) Techniques et matériel utilisés pour les examens spirographiques

Tous les types de spirographes que nous utilisons sont basés sur le même principe : Ils se composent d'un circuit fermé avec une cloche spirométrique retournée sur une cuve remplie d'eau et mise en relation avec les voies respiratoires du sujet.

— L'air inspiré est séparé de l'air expiré au moyen de deux soupapes, et le circuit est toujours parcouru par l'air dans le même sens.

— L'air expiré est épuré de son gaz carbonique grâce à un récipient contenant de la chaux sodée en quantité suffisante.

— A la cuve spirométrique est adapté un index mobile se déplaçant avec elle devant un cylindre tournant, porteur d'une bande de papier millimétré enregistrant la courbe à trois vitesses différentes, selon que l'on cherche à obtenir :

- Une étude statique,
- Une étude dynamique,

ou - Une « ventilation maximale ».

Dans notre service, nous utilisons indifféremment les appareils de Lode, Cara, et Godart.

TECHNIQUE D'EXAMEN.

Le malade doit être installé confortablement, détendu et rassuré au maximum, de façon à conserver un rythme respiratoire aussi correct que possible.

Les différentes étapes de l'enregistrement spirographique ont lieu selon les méthodes classiquement décrites pour obtenir successivement :

— Le volume courant, qui est respiratoire calme, la quantité d'air pénétrant dans l'appareil respiratoire pendant l'inspiration, et rejeté pendant l'expiration.

— La capacité vitale qui est égale à la somme du volume courant, du volume de réserve expiratoire, et du volume de réserve inspiratoire, les deux derniers volumes étant obtenus par une expiration forcée, suivie d'une inspiration forcée.

— Le volume expiratoire maximal seconde (V.E.M.S.), qui est la quantité d'air expiré pendant la première seconde d'une expiration brusque succédant à une inspiration maximale.

— La durée expiratoire totale enfin qui comprend le temps d'apnée en expiration.

A partir de ces données, il nous est alors possible d'avoir une indication sérieuse sur la valeur globale des possibilités ventilatoires des sujets examinés, en calculant leur indice spirographique.

En effet, dans ce calcul interviennent la capacité vitale, le V.E.M.S., la durée expiratoire totale limitée à 15 secondes, chiffrés en valeur absolue comme suit :

$$\text{I.S.} = \frac{\text{C.V.} + \text{V.E.M.S.} + \text{D.E.T.} \times 100}{100}$$

Soit, par exemple, chez un homme normal, âgé de 30 ans et mesurant 1 m. 70, pour lequel les valeurs théoriques de la capacité vitale, du V.E.M.S., et de la durée expiratoire totale sont respectivement 4.100, 3.300, et 15 secondes,

$$\text{I.S.} = \frac{4.100 + 3.300 + 1.500}{100} = 89$$

ou : $41 + 33 + 15 = 89$

Chez une femme normale, du même âge et de la même taille, l'indice spirographique n'est plus que de 74, puisque les valeurs théoriques de la capacité vitale, du V.E.M.S., sont différentes, étant respectivement 3.300 et 2.600.

Nous avons comparé les valeurs de l'indice spirographique obtenues pour chaque malade avec les valeurs théoriques calculées comme le montrent les exemples précédents. Il nous a paru intéressant de calculer le pourcentage de diminution de l'indice spirographique selon la relation suivante :

$$\% \text{ de I.S.} = \frac{\text{I.S. calculé}}{\text{I.S. théorique} \times 100}$$

A l'expérience nous avons noté que cette valeur était le reflet assez exact de la fonction pulmonaire globale du sujet. C'est ce qu'a montré Monsieur J.M. DUBOIS DE MONTREYNAUD dans diverses publications et récemment dans la thèse de GARCELON (PARIS 1963).

2°) Matériel et techniques utilisés pour les examens des gaz du sang

A) *Mesure de la saturation.*

La saturation en Oxygène du sang est définie comme étant le pourcentage d'oxyhémoglobine par rapport à la quantité totale d'hémoglobine.

C'est le reflet du pouvoir de fixation de l'Oxygène par le sang, et on le mesure grâce à l'hémoréflecteur construit d'après les données de BRIMKMANN et ZILSTRA dont le principe est le suivant :

Un rayon lumineux émis par un tube au néon est réfléchi par l'échantillon sanguin. Le rayon réfléchi est alors mesuré par une cellule photo-électrique et un galvanomètre ; un filtre sélectionne le spectre d'émission du néon situé entre 600 et 700 m. π.

C'est en effet dans cette zone que la sensibilité aux variations de la saturation en Oxygène est maximale. Il est intéressant de travailler par réflection plutôt que par transmission de la lumière car :

— La réflection est indépendante de la concentration en hémoglobine ;

— La réflection est indépendante de l'épaisseur de l'échantillon sanguin à condition toutefois qu'elle soit supérieure à 0,4 cm.

Pour adapter la teneur en hémoglobine du sang à la gamme de mesure optimale, l'échantillon sanguin est dilué à l'aide d'une solution hypertonique de chlorure de sodium, salicylate de sodium et cyanure de sodium.

Ainsi, les érythrocytes deviennent plus petits, crénelés, et même sphériques, ce qui augmente leur pouvoir de réflection.

Or, on peut admettre qu'il existe une relation linéaire entre, le logarythme de la réflection et la saturation oxyhémoglobinée. Il suffit donc d'étalonner l'appareil avec un sang complètement réduit (Sa02 = 0 %) pour lequel on lit la déflection du galvanomètre, et avec un sang oxygéné (Sa02 = 100 %) correspondant à une seconde déflection.

L'étalonnage de l'appareil est effectué pour chaque échantillon sanguin ; le sang est prélevé sous huile de paraffine et sous héparine.

B) *Mesure de la pression partielle d'Oxygène.*

La pression partielle d'Oxygène du sang veineux ou artériel peut être connue indirectement à partir de la saturation oxyhémoglobinée et du pH, au moyen de la courbe de dissociation de l'Oxygène :

Sa02 = f (p02 mm. Hg) (P02 mm. de mercure).

Cependant, si cette méthode semble valable dans le domaine de saturation inférieure à 80 %, elle devient très imprécise pour des saturations supérieures. Au-delà de 95 %, c'est-à-dire dans le cas de la détermination partielle de la pression partielle en Oxygène du sang artériel, l'erreur peut atteindre 10 mm. de mercure.

Aussi, avons-nous utilisé la méthode de mesure directe maintenant classique de la P02, basée sur la polarographie.

1°) *Principe de la polarographie.*

Si l'on plonge dans une solution renfermant un oxydant ou un réducteur, deux électrodes, (l'une polarisable, l'autre impolarisable), aux bornes desquelles est appliquée une tension variable E, l'intensité du courant obtenu I, dépend de E, et la courbe traduisant cette variation est appelée courbe de polarisation (figure 1).

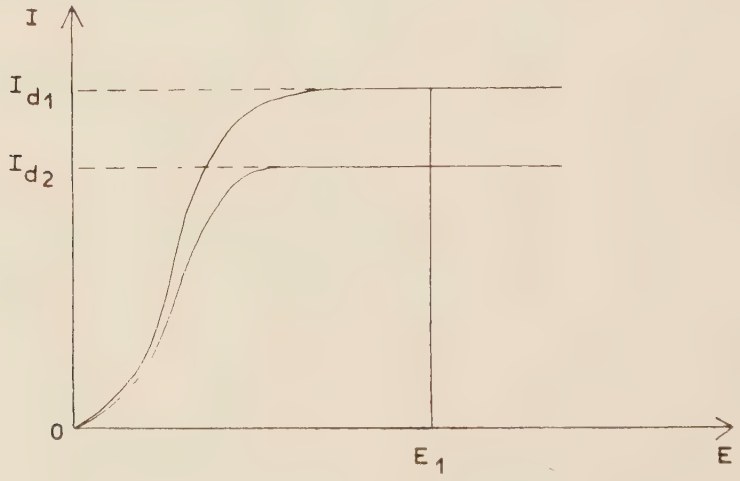

Fig. 1 : Courbe de polarisation

Dans le cas de l'Oxygène qui est un élément réducteur, lorsque E augmente, I augmente parallèlement, et la vitesse de réduction augmente. Si la tension E continue à croître, la vitesse de réduction devient si importante que la concentration en élément réducteur 02 à l'électrode devient pratiquement nulle. Les molécules d'Oxygène se déchargent instantanément en arrivant au voisinage de l'électrode polarisable.

Le courant est alors limité par la vitesse de diffusion des molécules, et un nouvel accroissement de la tension E reste sans effet sur le courant I qui atteint une limite I d appelée courant de diffusion ; le courant de diffusion est alors directement proportionnel à la concentration de l'élément considéré :

Id = K [02]

Or, la concentration est aussi proportionnelle à la pression partielle du gaz considéré : 02 = K . [P02]

Id = K . P02.

Il suffit donc de choisir une tension de polarisation convenable E, (figure 1) et de mesurer le courant de diffusion, pour connaître la concentration en O2 donc la pression partielle PO2.

2°) *Appareil utilisé.*

Le système d'électrodes mis au point par CLARK et modifié par GLEICHMANN et LUEBBERS, est représenté schématiquement sur la figure 2.

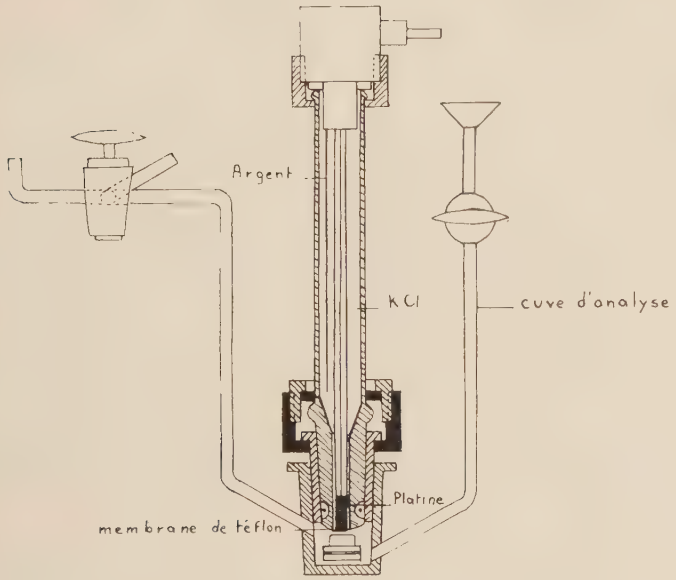

Fig.2 : Schéma de l'électrode de mesure de la pO_2

Il comporte deux électrodes :

a) Une électrode de référence impolarisable constituée par un fil d'argent plongeant dans une solution de KCl saturé.

b) Une électrode de mesure polarisable consistant en une cathode de platine au contact de laquelle sont réduites les molécules d'Oxygène selon la réaction globale :

$O^2\ 4 + e^- \longrightarrow 2\ O^{--}$

La surface de platine de l'électrode de mesure étant très sensible aux variations de pression, elle est recouverte d'une membrane de cellophane d'épaisseur 12 microns perméable à l'Oxygène.

A la base de l'électrode, est tendue une membrane de Téflon d'épaisseur 25 microns, perméable elle aussi à l'Oxygène et qui constitue la surface de séparation entre le système de mesure et l'échantillon à analyser.

Ainsi est créée entre la membrane de cellophane et la membrane de Téflon une planche de stabilisation réglant la diffusion des molécules d'Oxygène.

Le système d'électrodes ainsi constitué plonge dans une cuve d'analyse en verre contenant l'échantillon sanguin ; le courant de diffusion, donc, la pression partielle en O2, est mesurée à l'aide d'un galvanomètre.

REMARQUES :

a) La première, qui se passe de commentaires, est que le sang n'entre à aucun moment au contact de l'air. Pour ceci, nous plaçons au-dessus du sang une plage d'huile de paraffine.

b) La température de tous les éléments (électrodes, pipettes de prélèvement, cuve d'anayse) utilisés dans les mesures doivent être à 37° C.

En effet, à 37° C, toute variation de 1° C autour de cette température entraîne une variation de 4,5 % sur la pression partielle d'Oxygène.

c) La mesure de la pression partielle d'Oxygène doit être faite d'autant plus rapidement que l'on peut prévoir qu'elle risque d'être élevée. En effet, le sang continue à consommer son Oxygène par métabolisme cellulaire.

A titre d'exemples, pour une pression partielle aux environs de 120 mm. de mercure, la pression diminue de 1 mm. de mercure par minute.

Pour des pressions inférieures à 50 mm. de mercure, la consommation reste négligeable après 20 minutes ; enfin, il faut faire remarquer que cette consommation par métobolisme cellulaire est variable d'un individu à l'autre, qu'au bout de 24 heures, la pression partielle n'est plus que la moitié de sa valeur initiale, et qu'au bout de 48 heures, elle devient nulle.

d) Il faut pour éviter l'hémolyse du sang, prendre soin de rincer la cuve d'analyse avec du sérum physiologique.

Nous avons mesuré les pressions partielles d'Oxygène en millimètres de mercure dans le sang artériel et dans le sang veineux.

Bien que nous ayons constaté que les résultats obtenus à partir du sang veineux fussent moins fidèles que ceux donnés par le sang artériel, il nous a semblé intéressant d'étudier le gradient de pression artério-veineuse du sang.

Pour ce faire, nous avons éliminé de l'ensemble de nos dossiers les valeurs de PO2 veineuse paraissant aberrantes, pour ne conserver que celles dont nous pouvons dire qu'elles nous ont semblé assez reproductibles et interprétables.

L'idée de l'étude du gradient nous est venue de ce que l'on enseigne en physiologie :

Etant donné, que le passage de l'Oxygène de l'alvéole dans les capillaires pulmonaires est fonction de la différence de la pression de l'Oxygène dans le sang artériel et dans le sang veineux à raison de 25 ml. par minute pour une différence de pression de 1 mm. de mercure, nous avons recherché si l'importance de diminution de ce gradient permettait d'apprécier le degré d'insuffisance respiratoire du sujet examiné.

Ce gradient, normalement de 45 à 60, permettrait l'introduction d'Oxygène dans le système sanguin à raison de 1.125 à 1.500 ml. par minute.

A l'opposé, on peut penser que, si le gradient de pression en Oxygène n'est que de 10 mm. de mercure, ce que nous avons observé maintes fois chez les grands insuffisants respiratoires, il ne permet l'introduction que de 250 ml. d'Oxygène par minute, c'est-à-dire. juste ce qui est nécessaire à la consommation de base, ne permettant à priori aucun effort supplémentaire ; tout en sachant que, au cours de l'effort, l'hyperventilation permet l'introduction d'une quantité plus grande d'O2.

Nous avons voulu penser que nous pourrions présumer des possibilités d'effort de nos malades.

II. — OBSERVATIONS

L'examen clinique des malades qui nous sont adressés se déroule selon le protocole habituel.

L'interrogatoire est mené de façon rigoureuse, comportant une étude soigneuse des antécédents infectieux ou allergiques pouvant expliquer l'état actuel des sujets, et permettant d'orienter à la fois le déroulement des investigations fonctionnelles et le diagnostic.

Les bronchopneumopathies à répétition, une bacillose, une pneumoconiose, un néoplasme irradié, entraînent un certain degré de fibrose du parenchyme pulmonaire dont il faut rechercher l'importance du retentissement sur la fonction respiratoire. Ce retentissement est apprécié de façon empirique (dyspnée d'effort en faisant préciser le nombre de marches, dyspnée de décubitus en notant le nombre d'oreillers) puis sera chiffré de façon plus précise par l'examen spirographique.

Les signes de retentissement cardiaque droit sont systématiquement recherchés tant cliniquement (cyanose, hépatomégalie, œdème des membres inférieurs) qu'électriquement (électro-cardiogramme).

Dans les cas où il s'impose, un bilan allergologique est mené par les tests cutanés aux pneumallergènes complétés si besoin est, par les aérosols-tests. De même, peuvent être pratiquées des épreuves acétylcholiniques et adrénergiques.

Suivent alors l'examen spirographique complet et l'examen du sang.

Nous exposerons ci-dessous les éléments essentiels de nos observations.

Observation n° 1

Madame L..., 43 ans, nous est adressée en consultation par le service de chirurgie à l'occasion d'un bilan pré-opératoire.

L'interrogatoire ne révèle aucun signe fonctionnel pulmonaire.

L'indice spirographique est de 60 au lieu de 59.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 0.

Examen du sang :

$PaCO_2$: 21 — PaO_2 : 70,5 - $SaaO_2$: 94 %

$PvCO_2$: 30 — PvO_2 : 15,5 — $SavO_2$: 23,5 %

Gradient : 55

Observation n° 2

Monsieur C..., 24 ans, nous est adressé par le service de chirurgie pour un bilan pré-opératoire. L'interrogatoire ne révèle aucun signe fonctionnel pulmonaire.

L'indice spiragrophique est de 90 au lieu de 89.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 0.

Examen du sang :

PaCO2 : 29,5 — PaO2 : 91 — SaaO2 : 98 %

PvCO2 : 33 — PvO2 : 35 — SavO2 : 57,5 %

Gradient : 56

Observation n° 3

Monsieur L..., 65 ans, nous est adressé par le service de chirurgie à l'occasion d'un bilan pré-opératoire.

L'interrogatoire ne met en évidence aucun signe fonctionnel pulmonaire.

L'indice spirographique est de 71 au lieu de 57.

Pourcentage de diminution de l'indice spirograprique : 0.

Examen du sang :

PaCO2 : 25 — PaO2 : 80 — SaaO2 : 86 %

PvCO2 : 26 — PvO2 : 30 — SavO2 : 42 %

Gradient : 50

Observation n° 4

Monsieur K..., 65 ans, a subi il y a 7 ans, une lobectomie inférieure droite pour cancer bronchique ; depuis, il vient régulièrement en consultation dans le service pour des bilans de contrôle.

L'interrogatoire ne révèle aucun signe fonctionnel pulmonaire, mais l'examen spirographique révèle un emphysème discret et une baisse de l'indice spirographique qui est de 59 au lieu de 69.

Pourcentage diminution de l'indice spirographique : 14,2 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 24,5 — PaO2 : 86 — SaaO2 : 94,5 %

PvCO2 : 33 — PvO2 : 31 — SavO2 : 51 %

Gradient : 55

Observation n° 5

Monsieur P..., 42 ans, il s'agit d'un ancien tuberculeux pulmonaire, venant régulièrement consulter à l'occasion d'un bilan de contrôle.

A l'interrogatoire on ne note aucun signe fonctionnel pulmonaire.

L'indice spirographique est de 79 au lieu de 83.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 5 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 19,5 — PaO2 : 90,5 — SaaO2 : 94 %

PvCO2 : 34 — PvO2 : 33 — SaaO2 : 48 %

Gradient : 57,5

Observation n° 6

Monsieur S..., 54 ans, nous a été adressé à la consultation par le service de chirurgie à l'occasion d'un bilan pré-opératoire. Aucun signe fonctionnel pulmonaire n'est révélé par l'interrogatoire.

L'indice spirographique est de 87 au lieu de 74.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 0.

Examen du sang :

PaCO2 : 25,5 — PaO2 : 67 — SaaO2 : 95,5 %.

PvCO2 : 35 — PvO2 : 23,5 — SavO2 : 40 %

Gradient : 43,5

Obsevation n° 7

Madame P..., 62 ans, nous a été adressée par le service de chirurgie pour un bilan pré-opératoire.

Aucun signe fonctionnel pulmonaire n'est révélé à l'interrogatoire.

L'indice spirographique est de 75 au lieu de 59.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 0.

Examen du sang :

PaCO2 : 24,5 — PaO2 : 82 — SaaO2 : 98 %

PvCO2 : 28,5 — PvO2 : 36,5 — SavO2 : 64,5 %

Gradient : 45,5

Observation n° 8

Monsieur D..., 45 ans, nous a été adressé pour bilan fonctionnel pulmonaire au décours d'un épisode d'infection bronchique.

A l'occasion de cette infection, il avait présenté un peu de gêne respiratoire passagère et qui ne s'est pas renouvelée comme nous avons pu l'apprendre par l'interrogatoire.

L'examen spirographique a montré qu'il existait un discret élément spasmodique bronchique, puisque le rapport V.E.M.S./C.V. est un peu abaissé. L'indice spirographique est de 69 au lieu de 82.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 16 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 33,5 — PaO2 : 48 — SaaO2 : 88 %

PvCO2 : 44 — PvO2 : 8 — SavO2 : 25 %

Gradient : 40

Observation n° 9

Madame L..., 34 ans, est venue consulter au décours d'une bronchite qui avait occasionné un accès de dyspnée ; l'interrogatoire n'a pas permis de retrouver une telle manifestation depuis, ni la persistance d'autres signes fonctionnels pulmonaires.

L'indice spirographique est de 65 au lieu de 63.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 0.

Examen du sang :

PaCO2 : 29 — Pa O2 : 72 — SaaO2 : 94 %

PvCO2 : 45 — PvO2 : 28 — Sav O2 : 46 %

Gradient : 44

Observation n° 10

Madame J..., 22 ans, est venue consulter à l'occasion de manifestations asthmatiques.

Entre ces accès paroxystiques, on ne retrouve à l'interrogatoire aucune notion de dyspnée d'effort ; l'indice spirographique est de 72 au lieu de 66.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 0 .

Examen du sang :

PaCO2 : 15,5 — PaO2 : 91,5 — SaaO2 : 95 %

PvCO2 : 29 — PvO2 : 26,5 — CavO2 : 46,5

Gradient : 65

Observation n° 11

Monsieur H.... 55 ans, porteur d'un infiltrat sous-claviculaire droit d'origine bacillaire, vient consulter régulièrement à l'occasion de bilan de contrôle.

Il n'existe chez lui aucun signe fonctionnel pulmonaire.

L'indice spirographique est de 67 au lieu de 74.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 9,5 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 23,5 — PaO2 : 56,5 — SaaO2 : 90 %

PvCO2 : 36 — PvO2 : 18,5 — SavO2 : 34 %

Gradient : 38

Observation n° 12

Madame M..., 24 ans, est venue consulter à l'occasion de manifestations asthmatiques qui se sont révélées d'origine allergique à la poussière. Entre les accès paroxystiques, il n'existe aucun signe fonctionnel pulmonaire.

L'indice spirographique est de 66 au lieu de 62.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 0.

Examen du sang :

PaCO2 : 29 — PaO2 — 62 — SaaO2 : 88 %

PvCO2 : 36,5 — PvO2 : 27 — SavO2 : 45 %

Gradient : 35

Observation n° 13

Monsieur B..., 53 ans, est venu consulter à l'occasion de poussées d'œdème de Quincke. L'interrogatoire ne met en évidence aucun signe fonctionnel pulmonaire.

L'indice spirographique est de 87 au lieu de 74.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 0.

Examen du sang :

PaCO2 : 23 — PaO2 : 64 — SaaO2 : 91 %

PvCO2 : 41,5 — PvO2 : 28 — SavO2 : 48 %

Gradient : 36

Observation n° 14

Monsieur C..., 52 ans, tuberculeux pulmonaire, actuellement stabilisé, vient régulièrement à la consultation pour des bilans de surveillance.

L'interrogatoire ne révèle pas d'autre signe fonctionnel pulmonaire qu'une dyspnée d'effort chiffrable environ à un escalier.

L'indice spirographique est de 55 au lieu de 76.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 22,5 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 23 — PaO2 : 89 — SaaO2 : 98 %

PvCO2 : 31 — PvO2 : 32,5 — SavO2 : 67 %

Gradient : 56,5

Observation n° 15

Monsieur G..., 67 ans, est un emphysémateux de longue date, qui présente un retentisement cardiaque droit ; la dyspnée d'effort qu'il accuse depuis 10 ans est chiffrable à un escalier environ.

L'indice spirographique est de 50 au lieu de 67.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 25 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 24,5 — PaO2 : 78 — SaaO2 : 95 %

PvCO2 : 35 — PvO2 : 25 — SavO2 : 36 %

Gradient : 53

Observation n° 16

Monsieur L..., 35 ans, présente un asthme allergique (allergie à la poussière), entre les crises de dyspnée paroxystique ; ce malade se plaint d'une dyspnée d'effort à la montée de un escalier.

L'indice spirographique est de 72 au lieu de 92.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 22 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 26 — PaO2 : 78 — SaaO2 : 99,5 %

PvCO2 : 36 — PvO2 : 21,5 — SavO2 : 49 %

Gradient : 56,5

Observation n° 17

Monsieur T..., 44 ans, est un emphysèmateux qu présente des crises de dyspnée paroxystique à l'occasion d'épisodes de surinfection bronchique. Entre ses crises, il reste gêné pour respirer à l'occasion de la montée de un escalier.

L'indice spirographique est de 58 au lieu de 79.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 27 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 37,5 — PaO2 : 69 — SaaO2 : 93 %

PvCO2 : 50,5 — PvO2 : 16 — SavO2 : 26 %

Gradient : 53

Observation n° 18

Monsieur W..., 65 ans, est silicotique ; la dyspnée qu'il présente est chiffrable à cinq marches d'escalier à peu près.

L'indice spirographique est de 52 au lieu de 68.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 27 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 26,5 — PaO2 : 76 — SaaO2 : 96 %

PvCO2 : 45 — PvO2 : 15,5 — SavO2 : 30 %

Gradient : 50,5

Observation n° 19

Monsieur C..., 42 ans, est un tuberculeux pulmonaire stabilisé venant régulièrement aux consultations pour des bilans de contrôle.

Il se plaint d'une dyspnée d'effort à la montée de un escalier.

L'indice spirographique est de 69 au lieu de 84.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 18 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 37,5 — PaO2 : 79 — SaaO2 : 96,5 %

PvCO2 : 41 — PvO2 : 30,5 — SavO2 : 53,5 %

Gradient : 48,5

Observation n° 20

Monsieur V..., 60 ans, est un bronchiteux chronique qui a fait plusieurs séjours dans notre service à l'occasion d'épisodes de surinfection broncho-pulmonaire.

Entre ces périodes, il présente une dyspnée d'effort un peu supérieure à un escalier.

L'indice spirographique est de 53 au lieu de 70.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 24,5 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 30 — PaO2 : 62 — SaaO2 : 92,5 %

PvCO2 : 39 — PvO2 : 16 — SavO2 : 26 %

Gradient : 46

Observation n° 21

Monsieur P..., 63 ans, est un emphysèmateux qui présente des épisodes de surinfection bronchique ; sa dyspnée est chiffrable à un escalier.

L'indice spirographique est de 48 au lieu de 69.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 30,5 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 34 — PaO2 : 61 — SaaO2 : 89,5 %

PvCO2 : 43 — PvO2 : 20,5 — SavO2 : 28,5 %

Gradient : 40,5

Observation n° 22

Monsieur M..., 50 ans, est une bronchiteux chronique dont nous avons évalué la dyspnée d'effort environ à un escalier.

L'indice spirographique est de 64 au lieu de 85.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 24 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 21,5 - PaO2 : 83,5 -- SaaO2 : 95 %

PvCO2 : 25 — PvO2 : 35,5 — SavO2 : 62 %

Gradient : 48

Observation n° 23

Monsieur R..., 44 ans, est un emphysèmateux qui depuis 4 ans, présente une dyspnée d'effort à la montée de un escalier.

L'indice spirographique est de 66 au lieu de 84.

Pourcentage de diminttion de l'indice spirographique : 21 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 38 -- PaO2 : 71 — SaaO2 : 92 %

PvCO2 : 47 — PvO2 : 30 — SavO2 : 50 %

Gradient : 41

Observation n° 24

Monsieur G..., 38 ans, est un cancéreux bronchique, mais qui présente aussi depuis l'enfance une bronchite chronique.

Il accuse un dyspnée environ à un escalier.

L'indice spirographique est de 55 au lieu de 78.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 34 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 26 — PaO2 : 65 — SaaO2 : 85 %

PvCO2 : 34 — PvO2 : 24 — SavO2 : 38 %

Gradient : 41

Observation n° 25

Madame B..., 27 ans, est une tuberculeuse pulmonaire actuellement stabilisée et qui observe, en venant régulièrement à la consultation, une surveillance régulière ; la dyspnée dont elle se plaint est chiffrable à un peu moins de un escalier.

L'indice spirographique est de 63 au lieu de 78.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 19 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 34 — PaO2 : 76,5 — SaaO2 : 95 %

PvCO2 : 37,5 — PvO2 : 28,5 — SavO2 : 39 %

Gradient : 48

Observation n° 26

Monsieur B..., 66 ans, est un bronchiteux chronique dont l'examen fonctionnel a été motivé à l'occasion d'un bilan pré-opératoire.

Il est essoufflé à la montée de un escalier.

L'indice spirographique est de 56 au lieu de 68.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 18 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 36 — PaO2 : 68 — SaaO2 : 90 %

PaCO2 : 43,5 — PvO2 : 22 — SavO2 : 33 %

Gradient : 46

Observation n° 27

Monsieur T..., 22 ans, est un asthmatique dont les manifestations sont à mettre sur le compte à la fois d'une allergie et d'une affection chronique rhino-pharyngée.

Il est essoufflé à la montée d'un escalier.

L'indice spirographique est de 78 au lieu de 102.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 23 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 35,5 — PaO2 : 71 — SaaO2 : 98 %

PvCO2 : 56 — PvO2 : 22,5 — SavO2 : 43 %

Gradient : 48,5

Observation n° 28

Madame M..., 66 ans, est une bronchiteuse chronique, dyspnéique à la montée de un escalier depuis de nombreuses années.

L'indice spirographique est de 42 au lieu de 55.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 23,5 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 36 — PaO2 : 74 — SaaO2 : 86,5 %

PvCO2 : 49 — PvO2 : 28 — SavO2 : 45 %

Gradient : 46

Observation n° 29

Monsieur D..., 76 ans, gazé pendant la guerre de 1914-1918, présente un emphysème depuis cette époque, avec des manifestations de dyspnée d'effort, l'obligeant à monter un escalier en deux temps.

L'indice spirographique est de 50 au lieu de 69.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 27,5 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 30 — PaO2 : 78,5 — SaaO2 : 94 %
PvCO2 : 40 — PvO2 : 29 — SavO2 : 46 %
Gradient : 49

Observation n° 30

Monsieur G.., 68 ans, est emphysèmateux ; il monte difficilement un escalier.

L'indice spirographique est de 59 au lieu de 67.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 27 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 32 — PaO2 : 70 — SaaO2 : 96 %
PvCO2 : 43 — PvO2 : 28 — SavO2 : 51 %
Gradient : 42

Observation n° 31

Monsieur T..., 60 ans, emphysèmateux, présente depuis un an une gêne à la montée de un escalier.

L'indice spirographique est de 56 au lieu de 71.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 21 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 29,5 — PaO2 : 66,5 — SaaO2 : 96 %
PvCO2 : 41,5 — PvO2 : 17,5 — SavO2 : 35 %
Gradient : 49

Observation n° 32

Monsieur M..., 58 ans, silicotique, présente une dyspnée d'effort à la montée de un escalier environ.

L'indice spirographique est de 60 au lieu de 72.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 17 %.

Examen du sang :

PoCO2 : 28 — PaO2 : 66 — SaaO2 : 94 %
PvCO2 : 36 — PvO2 : 26 — SavO2 : 52 %
Gradient : 40

Observation n° 33

Madame B..., 60 ans, a été vue en consultation dans le service à l'occasion d'un bilan pré-opératoire.

L'interrogatoire a mis en évidence une dyspnée d'effort à un escalier environ.

L'indice spirographique est de 42 au lieu de 56.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 25 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 21,5 — PaO2 : 79 — SaaO2 : 97 %

PvCO2 : 26 — PvO2 : 30 — SavO2 : 56,5 %

Gradient : 49

Observation n° 34

Madame M.., 43 ans, présente un asthme avec des épisodes de surinfection bronchique et un retentissement sur le cœur droit. Entre ses crises de dyspnée paroxystique, elle se plaint de difficultés respiratoires à la montée de un escalier.

L'indice spirographique est de 48 au lieu de 59.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 18, %.

Examen du sang :

PaCO2 : 19 — PaO2 : 58 — SaaO2 : 89 %

PvCO2 : 22 — PvO2 : 21,5 — SavO2 : 41 %

Gradient : 36,5

Observation n° 35

Madame S..., 46 ans, présente, sur un fond d'emphysème, des bronchopneumopathies à répétition. Elle est dyspnéique à la montée de un escalier.

L'indice spirographique est de 31 au lieu de 45.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 31 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 27 — PaO2 : 60 — SaaO2 : 92 %

PvCO2 : 33,5 — PvO2 : 27 — SavO2 : 61 %

Gradient : 33

Observation n° 36

Monsieur B..., 60 ans, est un bronchiteux chronique depuis plusieurs années, dont l'interrogatoire révèle une dyspnée d'effort à un escalier.

L'indice spirographique est de 48 au lieu de 70.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 31 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 30 —PaO2 : 48 — SaaO2 : 84 %

PvCO2 : 37,5 — PvO2 : 26,5 — SavO2 : 53

Gradient : 21,5

Observation n° 37

Monsieur V..., 64 ans, est un asthmatique qui présente un retentissement cardiaque droit.

En dehors des périodes de surinfection bronchique où il est dyspnéique, de façon presque permanente, il accuse une dyspnée à deux oreillers.

L'indice spirographique est de 47 au lieu de 68.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 31 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 22 — PaO2 : 60,5 — SaaO2 : 89 %

PvCO2 : 36 — PvO2 : 33,5 — SavO2 : 51 %

Gradient : 27

Observation n° 38

Monsieur S..., 63 ans, est entré à plusieurs reprises dans le service à l'occasion d'épisodes de broncho-pneumopathies aiguës.

Ce malade est dyspnéique de façon plus ou moins permanente et le moindre effort entraîne des accès paroxystiques.

L'indice spirographique est de 49 au lieu de 71.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 31 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 35 — PaO2 : 42 — SaaO2 : 71 %

PvCO2 : 40 — PvO2 : 26 — SavO2 : 39 %

Gradient : 16

Observation n° 39

Monsieur T..., 71 ans, emphysèmateux avec signes de retentissement cardiaque droit, présente une dyspnée permanente exacerbée par le moindre effort.

L'indice spirographique est de 44 au lieu de 68.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 35 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 34 — PaO2 : 70 — SaaO2 : 90 %

PvCO2 : 42 — PvO2 : 29 — SavO2 : 45 %

Gradient : 41

Observation n° 40

Monsieur F.... 73 ans, est lui aussi emphysèmateux, et les signes de retentissement cardiaque droit ont été confirmés par l'examen électrocardiographique; la dypnée, dans le cas présent, est permanente, exacerbée aussi à l'occasion de tout effort.

L'indice spirographique est de 44 au lieu de 68.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 35 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 29 — PaO2 : 67,5 — SaaO2 : 86,5 %
PvCO2 : 43 — PvO2 : 25 — SavO2 : 33 %
Gradient : 42,5

Observation n° 41

Monsieur T..., 65 ans, est asthmatique depuis 6 ans. La dyspnée qu'il accuse est importante, le contraignant à une vie relativement calme, sans beaucoup d'exercices physiques.

L'indice spirographique est de 37 au lieu de 67.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 45 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 41 — PaO2 : 67,5 — SaaO2 : 86 %
PvCO2 : 56 — PvO2 : 26 — SavO2 : 39 %
Gradient : 41,5

Observation n° 42

Monsieur L.., 54 ans, souffre d'un emphysème avec retentissement cardiaque droit. La dyspnée dont il se plaint est pratiquement permanente.

L'indice spirographique est de 40 au lieu de 73.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 45 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 34 — PaO2 : 80 — SaaO2 : 92 %
PvCO2 : 57 — PvO2 : 37 — SavO2 : 52 %
Gradient : 43

Observation n° 43

Monsieur G.., 58 ans, est un bronchiteux chronique depuis son enfance et, de plus, il ne présente sur le cliché pulmonaire une image très évocatrice de néoplasme.

Ie ne se plaint d'une dyspnée d'effort relativement peu intense et non permanente.

L'indice spirographique est de 55 au lieu de 78.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 34 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 26 - PaO2 : 65 - SaaO2 : 85 %

PvCO2 : 34 - Pv02 : 24 - SavO2 : 38 %

Gradient : 41

Observation n° 44

Monsieur L..., 56 ans, est emphysèmateux ; il se plaint d'une dyspnée permanente relativement minime, mais qui, au moindre effort, s'accentue en violentes crises paroxystiques.

L'indice spirographique est de 46 au lieu de 69.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 33 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 26 — PaO2 : 67 — SaaO2 : 90 %

PvCO2 : 32 — PvO2 : 26 — SavO2 : 29 %

Gradient : 41

Observation n° 45

Monsieur H.., 62 ans, a présenté à plusieurs reprises des épisodes de bronchopneumopathies aiguës ayant nécessité une hospitalisation et, qui, à la longue, ont retenti sur le cœur droit. Ce malade est inapte à tout exercice physique.

L'indice spirographique est de 44 au lieu de 69.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 36 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 40 — PaO2 : 65 — SaaO2 : 93 %

PvCO2 : 45 — PvO2 : 28,5 — SavO2 : 38 %

Gradient : 36,5

Observation n° 46

Monsieur B..., 52 ans, présente un retentissement cardiaque droit de bronchopneumopathies répétées ; ce malade est contraint actuellement à cesser une profession comportant des exercices physiques auxquels il ne peut se soumettre.

L'indice spirographique est de 45 au lieu de 78.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 42 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 33 — PaO2 : 65 — SaaO2 : 92 %

PvCO2 : 46 — PvO2 : 34 — SavO2 : 57 %
Gradient : 31

Observation n° 47

Monsieur P..., 67 ans, souffre d'un asthme allergique (allergie à la poussière) qui a entraîné un retentissement cardiaque droit. La dyspnée dont se plaint le malade est intense à l'occasion du moindre effort.

L'indice spirographique est de 39 au lieu de 68.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 42,5 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 28,5 — PaO2 : 57 — SaaO2 : 93 %
PvCO2 : 38,5 — PvO2 : 20 — SavO2 : 39 %
Gradient : 37

Observation n° 48

Monsieur B.., 77 ans, est venu consulter dans le service à l'occasion d'un bilan pré-opératoire et l'interrogatoire a mis en évidence une dyspnée d'effort très importante, interdisant tout exercice physique.

L'indice spirographique est de 65 au lieu de 68.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 44 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 31,5 — PaO2 : 62 — SaaO2 : 90 %
PvCO2 : 33 — PvO2 : 28 — SavO2 : 55 %
Gradient : 34

Observation n° 49

Madame V.... 71 ans, est une bronchiteuse chronique. incapable de tout effort physique.

L'indice spirographique est de 35 au lieu de 57.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 38 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 30 — PaO2 : 48 — SaaO2 : 86 %
PvCO2 : 44 — PvO2 : 23,5 — SavO2 : 50 %
Gradient : 24,5

Observation n° 50

Monsieur F..., 64 ans, présente un retentissement cardiaque droit de ses bronchopneumopathies à répétition.

Il se plaint d'une dyspnée permanente.

L'indice spirographique est de 40 au lieu de 71.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 44 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 39 — PaO2 : 53 — SaaO2 : 91 %

PvCO2 : 49 — PvO2 : 30 — SavO2 : 60 %

Gradient : 23

Observation n° 51

Madame Z..., 65 ans, souffre depuis de nombreuses années de bronchites à répétition ; elle est incapable de tout effort musculaire, ceux-ci entraînant un exacerbation de la dyspnée permanente qu'elle accuse.

L'indice spirographique est de 32 au lieu de 56.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 43 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 41,5 — PaO2 : 43 — SaaO2 : 80 %

PvCO2 : 51 — PvO2 : 28 — SavO2 : 53

Gradient : 15

Observation n° 52

Madame D..., 60 ans, est une bronchiteuse chronique chez laquelle a été décelé électriquement un retentissement cardiaque droit. Elle se plaint d'une dyspnée permanente lui interdisant tout effort physique.

L'indice spirographique est de 28 au lieu de 84.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 62 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 26 — PaO2 : 71 — SaaO2 : 93 %

PvCO2 : 35 — Pv02 : 24 — SavO2 : 46 %

Gradient : 47

Observation n° 53

Monsieur B..., 53 ans, présente un retentissement cardiaque droit de ses infections bronchiques à répétition. C'est un malade dyspnéique à l'occasion d'effort même minime, ce qui lui interdit toute vie professionnelle active normale.

L'indice spirographique est de 28 au lieu de 76.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 63 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 24 — PaO2 : 63,5 — SaaO2 : 90,5

PvCO2 : 36 — PvO2 : 22 — SavO2 : 34 %

Gradient : 41,5

Observation n° 54

Monsieur C..., 38 ans, est emphysèmateux ; il souffre d'un cœur pulmonaire chronique, le contraignant à mener une existence dénuée de tout exercice si minime soit-il.

L'indice spirographique est de 30 au lieu de 84.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 64 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 32 — PaO2 : 67 — SaaO2 : 94 %

PvCO2 : 39 — PvO2 : 36 — SavO2 : 78,5 %

Gradient : 31

Observation n° 55

Madame D..., 68 ans, est une emphysèmateuse qui présente un retentissement cardiaque droit. Elle est contrainte à mener une vie dénuée de tout effort physique.

L'indice spirographique est de 20 au lieu de 57.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 65 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 40 — PaO2 : 62,5 — SaaO2 : 89 %

PvCO2 : 52 — PvO2 : 29 — SavO2 : 48 %

Gradient : 33,5

Observation n° 56

Madame A..., 73 ans, est emphysèmateuse, et présente électriquement un retentisement cardiaque droit de son affection pulmonaire.

Elle est incapable de tout effort physique même minime.

L'indice spirographique est de 25 au lieu de 54.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 54 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 35 — PaO2 : 58 — SaaO2 : 83 %

PvCO2 : 50 — PvO2 : 22 — SavO2 : 34 %

Gradient : 36

Observation n° 57

Madame P..., 60 ans, bronchiteuse chronique depuis de nombreuses années, se plaint d'une dyspnée continue exacerbée au moindre effort.

L'indice spirographique est de 35 au lieu de 68.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 48,5 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 32 — PaO2 : 56 — SaaO2 : 91 %
PvCO2 : 37 — PvO2 : 19 — SavO2 : 40 %
Gradient : 37

Observation n° 58

Monsieur T..., 50 ans, présente un retentissement cardiaque droit de son emphysème. La dyspnée dont il se plaint, permanente, lui interdit tout effort musculaire.

L'indice spirographique est de 39 au lieu de 78.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 50 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 54,5 — PaO2 : 51,5 — SaaO2 : 69 %
PvCO2 : 76 — PvO2 : 20 — SavO2 : 35 %
Gradient : 21,5

Observation n° 59

Monsieur M..., 65 ans, emphysèmateux avec cœur pulmonaire chronique, souffre d'une dyspnée permanente lui interdisant tout effort physique.

L'indice spirographique est de 31 au lieu de 70.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 55 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 32 — PaO2 : 43 — SaaO2 : 76 %
PvCO2 : 39 — PvO2 : 22,5 — SavO2 : 42 %
Gradient : 20,5

Observation n° 60

Madame P..., 63 ans, est emphysèmateuse depuis de nombreuses années ; la dyspnée permanente dont elle souffre la rend inapte à tout exercice physique.

L'indice spirographique est de 25 au lieu de 58.

Pourcentage de diminution de l'indice spirographique : 57 %.

Examen du sang :

PaCO2 : 28 — PaO2 : 49 — SaaO2 : 80 %

PvCO2 : 30 — PvO2 : 34 — SavO2 : 59 %

Gradient : 15

*
* *

Le pourcentage de diminution de l'indice spirographique des malades considérés s'étalant de 0 à 65, nous avons classé nos sujets en 4 groupes selon que le pourcentage de diminution de leur indice spirographique est compris entre 0 et 16, entre 16 et 32, entre 32 et 48, entre 48 et 65.

En second lieu, chaque groupe est divisé en sous-groupes, selon l'importance du gradient artério-veineux de pression en oxygène.

Enfin, pour chaque cas, est précisée la saturation artérielle du sang en Oxygène.

Nous considérons comme normal un pourcentage de diminution de l'indice spirographique n'excédant pas 16, un gradient de pO2 artério-veineux compris entre 55 et 45 mm. de mercure, et un pourcentage de saturation en Oxygène du sang artériel, égal ou supérieur à 94 %.

Des tableaux objectivent le classement.

Tableau I — PREMIER GROUPE D'OBSERVATIONS

0 < I. S. < 16 %

Observation N°	MALADES CONSIDERES	Age	Pourcentage de diminution de l'I.S.	GRADIENT paO2 pvO2	SaaO2
				50 < G < 60	
1	Madame L...	43	0	55	94 %
2	Monsieur C...	24	0	56	98 %
3	Monsieur L...	65	0	50	86 %
4	Monsieur K...	65	14,2	55	94,5 %
5	Monsieur P...	42	5	57,5	94 %
				40 < G < 50	
6	Monsieur S...	54	0	43,5	95,5 %
7	Madame B...	62	0	45,5	98 %
8	Monsieur D...	45	16	40	88 %
9	Madame L...	34	0	44	94 %
10	Monsieur J...	22	0	46,5	95 %
				30 < G < 40	
11	Monsieur H...	55	9,5	38	90 %
12	Madame M...	24	0	35	88 %
13	Monsieur B...	53	0	36	91 %

Tableau II — DEUXIÈME GROUPE D'OBSERVATIONS

16 % < I. S. < 32 %

Observation N°	MALADES CONSIDERES	Age	Pourcentage de diminution de l'I.S.	GRADIENT paO2 pvO2	SaaO2
				50 < G < 60	
14	Monsieur C...	52	22,5	56,5	98 %
15	Monsieur G...	67	25	53	93 %
16	Monsieur L...	35	22	56	99,5 %
17	Monsieur T...	44	27	53	93 %
18	Monsieur W...	65	23,5	50,5	96 %
				40 < G < 50	
19	Monsieur C...	42	18	48,5	96,5 %
20	Monsieur V...	60	24,5	46	92,5 %
21	Monsieur P...	63	30,5	40,5	89,5 %
22	Monsieur M...	50	24	48	95 %
23	Monsieur R...	44	21	41	92 %
24	Monsieur G...	38	34	41	85 %
25	Madame B...	27	19	48	95 %
26	Monsieur B...	66	18	46	90 %
27	Monsieur T...	22	23	48,5	98 %
28	Madame M...	66	23,5	46	86,5 %
29	Monsieur D...	76	27,5	49	94 %
30	Monsieur G...	68	27	42	96 %
31	Monsieur T..	60	21	49	96 %
32	Monsieur M...	58	17	40	94 %
33	Madame B...	60	25	49	97 %
				30 < G < 40	
34	Madame M...	43	18,5	36,5	89 %
35	Madame S...	46	31	33	90 %
				20 < G < 30	
36	Monsieur B...	60	31	21,5	84 %
37	Monsieur V...	64	31	27	89 %
				10 < G < 20	
38	Monsieur S...	63	31	16	71 %

Tableau III — TROISIÈME GROUPE D'OBSERVATIONS

32 % < G < 48 %

Observation N°	MALADES CONSIDERES	Age	Pourcentage de diminution de l'I.S.	GRADIENT paO2 pvO2	SaaO2
				40 < G < 50	
39	Monsieur T...	71	35	41	90 %
40	Monsieur F...	73	35	42,5	86,5 %
41	Monsieur P...	65	45	41,5	86 %
42	Monsieur L...	54	45	43	92 %
43	Monsieur G...	58	34	41	85 %
44	Monsieur L...	56	33	41	90 %
				30 < G < 40	
45	Monsieur H...	62	36	36,5	93 %
46	Monsieur B...	52	42	31	92 %
47	Monsieur P...	67	42,5	37	93 %
48	Monsieur B...	77	44	34	90 %
				20 < G < 30	
49	Madame V...	71	38	24,5	86 %
50	Monsieur S...	64	44	23	91 %
				10 < G < 20	
51	Madame Z...	65	43	15	80 %

Tableau IV — QUATRIÈME GROUPE D'OBSERVATIONS

48 % < G < 65 %

Observation N°	MALADES CONSIDERES	Age	Pourcentage de diminution de l'I.S.	GRADIENT paO2 pvO2	SaaO2
				40 < G < 50	
52	Madame T...	60	62	47	93 %
53	Monsieur B...	53	63	41,5	90,5 %
				30 < G < 40	
54	Monsieur C...	38	64	31	94 %
55	Madame B...	68	65	33,5	89 %
56	Madame A...	73	54	36	83 %
57	Madame P...	60	48,5	37	91 %
58	Monsieur T...	50	50	31,5	69 %
				20 < G < 30	
59	Monsieur M...	65	55	20,5	76 %
				10 < G < 20	
60	Madame P...	63	57	15	80 %

PREMIER GROUPE

1) Nous allons étudier tout d'abord un premier groupe de sujets mentionnés dans le premier tableau, dont le pourcentage de diminution de l'indice spirographique est compris entre 0 et 16.

Il s'agit de 13 sujets des deux sexes de 22 à 65 ans. Leur indice spirographique peut être considéré comme normal, puisque, chez 3 sujets seulement, dont les âges sont parmi les plus avancés, l'indice est peu diminué, de 14,2 % pour l'un des 3 sujets (obs. n° 4), de 16 % pour l'autre (obs. n° 8) et de 9,5 % pour le troisième (obs. n° 11).

Le premier groupe est divisé en trois sous-groupes selon la valeur du gradient artério-veineux de la pression de l'Oxygène.

- *Le premier sous-groupe* comprend 5 sujets dont le gradient est compris entre 50 et 60 ; nous notons :

— 3 sujets tout à fait indemnes de passé pulmonaire, adressés à la consultation inter-service pour bilan pré-opératoire (obs. n°s 1-2-3).

— Un cancéreux opéré chez lequel a été pratiqué une lobectomie inférieure droite et dont l'examen spirographique met en évidence un emphysème modéré avec une augmentation relativement peu importante du volume résiduel et du rapport V.R./C.T. (obs. n° 4).

— Un tuberculeux pulmonaire stabilisé présentant une petite diminution de toutes les valeurs spirographiques dans leur ensemble, résultat d'une sclérose cicatricielle du parenchyme pulmonaire et réalisant donc une insuffisance restrictive (obs. n° 5).

Ces sujets n'accusent absolument aucune dyspnée d'effort, aucun signe fonctionnel pulmonaire, et leur saturation artérielle en Oxygène est tout à fait correcte : elle est supérieure ou égale à 94 %, sauf pour Monsieur N... (obs. n° 3) dont la saturation est de 86 % et qui présente le plus faible gradient : 50.

- *Le second sous-groupe* comprend 5 malades dont le gradient est compris entre 50 et 60 ; nous avons à considérer :

— Deux sujets indemnes de passé pulmonaire, adressés à la consultation inter-service pour bilan pré-opératoire (obs. n°s 6-7).

— Deux emphysèmateux (obs. n°s 8-9).

— Un asthmatique dont les manifestations dyspnéiques sont à mettre à la fois sur le compte d'une allergie et d'une surinfection bronchique (obs. n° 10).

Ces sujets ont une saturation artérielle normale pour la plupart d'entre eux (supérieure ou égale à 94 %) sauf pour l'un deux (obs. n° 8) chez lequel le gradient n'est que de 40.

- *Le troisième et dernier sous-groupe* comprend trois sujets dont le gradient est compris entre 30 et 40 ; nous classons ici :

— Un sujet porteur d'un infiltrat sous-claviculaire droit d'origine bacillaire (obs. n° 11).

— Un asthmatique allergique pur (obs. n° 12).

— Un sujet présentant fréquemment des manifestations allergiques à type d'œdème de Quincke (obs. n° 13).

Ici la saturation est discrètement abaissée (aucune valeur ne dépassant 90 %).

Dans l'ensemble, nous pouvons donc retenir de cette première étude, que, parmi les 13 sujets ci-dessus mentionnés ayant un indice spirographique normal ou peu abaissé, aucun ne présente de dyspnée d'effort, de manifestations de gêne respiratoire en-dehors des manifestations paroxystiques chez les asthmatiques ; tous se déclarent cliniquement aptes à tout exercice physique sans présenter de signes d'insuffisance ventilatoire.

L'étude des trois sous-groupes considérés en fonction du gradient montre d'une part qu'il s'agit de malades ayant un gradient normal ou peu abaissé et d'autre part que seuls les malades du troisième sous-groupe, ayant des gradients respectivement de 38, 35 et 36 sont désaturés.

Les renseignements qui nous ont été fournis par l'interrogatoire d'une part, par l'examen clinique d'autre part, nous laissait présumer d'une fonction pulmonaire satisfaisante ; l'indice spirographique a confirmé ce fait et la grande majorité de ces sujets (8) avait des constantes gazométriques normales.

DEUXIÈME GROUPE

Le tableau numéro 2, concerne les 25 malades du deuxième groupe dont le pourcentage de diminution de l'indice spirographique est compris entre 16 et 32. C'est là que nous avons pu grouper le maximum de nos résultats.

Parmi ces 25 malades des deux sexes dont l'âge varie de 22 à 76 ans, nous avons défini, 5 sous-groupes selon la valeur du gradient.

- *Le premier sous-groupe* comprend 5 sujets dont le gradient est compris entre 50 et 60.

Parmi eux, nous notons :

— Un tuberculeux pulmonaire stabilisé ,obs. n° 14).

— Un emphysémateux qui présente électriquement un retentissement cardiaque droit (obs. n° 15).

— Un asthmatique allergique à la poussière (obs. n° 16).

— Un emphysèmateux (obs. n° 17).

— Un silicotique (obs. n° 18).

Ces malades accusent tous une dyspnée d'effort pour un escalier. Ils sont pratiquement tous correctement saturés (saturation artérielle en Oxygène discrètement abaissée à 93 % pour Monsieur G... (obs. n° °15) et pour Monsieur D... (obs. n° 17).

- *Le deuxième sous-groupe* comprend 15 malades dont le gradient est compris entre 40 et 50, parmi lesquels :

— Un tuberculeux pulmonaire (obs. n° 19).

— Un bronchiteux chronique (obs. n° 20).

— Un emphysèmateux (obs. n° 21).

— Deux autres bronchiteux chroniques (obs. n^{os} 22-23).

— Un cancéreux (obs. n° 24).

— Un tuberculeux pulmonaire (obs. n° 25).

— Un bronchiteux chronique (obs. n° 26).

— Un asthmatique (obs. n° 27).

— Un bronchiteux chronique (obs. n° 28).

— Trois emphysèmateux (obs. n^{os} 29-30-31).

— Un silicotique (obs. n° 32).

— Un autre emphysèmateux (obs. n° 33).

L'inspection de ces sujets ne permet pas de mettre en évidence de signes marqués d'insuffisance respiratoire ; ils ne sont ni cyanosés, ni polypnéiques ; ils ne présentent pas d'hippocratisme digital, ni de signes de rétention de CO_2, mais ils accusent tous une dyspnée d'effort qui a amené certains d'entre eux à consulter.

Dans cette série nous observons des saturations modérément abaissées :

— 92 % : Obs. n° 20.

— 89,5 % : Obs. n° 21.

— 92 % : Obs. n° 23.

— 85 % : Obs. n° °24.

— 90 % : Obs. n° 26.

— 86,5 % : Obs. n° 28.

- *Le troisième sous-groupe :*

— Deux malades chez lesquels le gradient est compris entre 30 et 40, il s'agit de deux femmes :

— L'une est asthmatique avec un retentissement sur le cœur droit (obs. n° 34).

— L'autres est emphysèmateuse avec des épisodes répétés de surinfection bronchique (obs. n° 35).

Ces deux malades entrent fréquemment dans le service à l'occasion de crises dyspnéiques paroxystiques cédant mal à la thérapeutique, entraînant un état de gêne respiratoire plus ou moins permanente. Nous constatons qu'elles sont désaturées (saturations artérielles en Oxygène respectivement de 89 % et 92 %).

- *Le quatrième sous-groupe* comprend lui aussi, deux malades dont le gradient est compris entre 20 et 30 et qui sont :

— Un bronchiteux chronique (obs. n° 36).

— Un asthmatique avec retentissement sur le cœur droit (obs. n° 37).

La dyspnée du premier sujet peut se chiffrer empiriquement à deux oreillers, celle du second à quelques marches d'escalier. Ces deux malades ont une saturation basse (89 % pour le premier, 84 % pour le second).

- *Le cinquième et dernier sous-groupe enfin* ne comprend qu'un malade dont le gradient est compris entre 10 et 20.

Il s'agit d'un sujet très désaturé (SaO2 : 71 %) chez lequel de nombreux épisodes de surinfection pulmonaire entraînent une rétention endo-bronchique amenant secondairement des troubles très importants de la ventilation. Dans le cas présent, la dyspnée plus ou moins permanente se traduit à l'effort par des crises paroxystiques (obs. n° 38).

L'étude des malades du deuxième groupe fait apparaître chez chacun d'eux une dyspnée d'effort.

La majeure partie de ces malades présente un gradient normal, ou peu abaissé, mais, dans tous les sous-groupes, y compris dans les sous-groupes 1 et 2, nous trouvons des sujets désaturés ; ceux des trois derniers sous-groupes sont tous désaturés.

TROISIÈME GROUPE

Dans le tableau numéro 3, qui groupe 13 malades, divisés en 4 catégories suivant l'importance de leur gradient. et chez lesquels le pourcentage de diminution de l'indice spirographique va de 32 à 48, nous rencontrons des sujets des deux sexes dont l'âge s'échelonne de 52 à 77 ans.

- *Le premier sous-groupe*, déterminé par le gradient dont les valeurs s'étagent de 40 à 50, comprend 6 malades parmi lesquels :

— Deux emphysémateux dont les signes de retentissement cardiaque sont confirmés par l'exament électrocardiographique (obs. n^{os} 39-40).

— Un asthmatique (obs. n° 41).

— Un emphysémateux avec retentissement cardiaque droit (obs. n° 42).

— Un bronchiteux chronique (obs. n° 43).

— Un emphysémateux sans défaillance cardiaque (obs. n° 44).

Dans aucun cas, on ne rencontre ici de saturation artérielle en Oxygène normale (la plus forte valeur étant de 92 %) ; chez ces sujets, la dyspnée à l'effort et même au repos est intense.

- *Le deuxième sous-groupe* comprend 4 observations de malades dont le gradient est compris entre 30 et 40 ; les résultats sont semblables.

— Trois malades présentent des bronchopneumopathies à répétition avec retentissement cardiaque (obs. n^{os} 45-46-47).

— Le quatrième, examiné lors d'un bilan pré-opératoire, se plaignait d'une intense dyspnée d'effort (obs. n° 48).

Tous ces sujets sont désaturés et inaptes à tout exercice physique d'importance moyenne.

- *Le troisième sous-groupe* comprend deux malades dont le gradient est compris entre 20 et 30, à savoir :

— Deux bronchiteux chroniques (obs. n^{os} 49-50) dont l'un souffre d'un retentissement cardiaque droit (obs. n° 50).

Tous deux sont très désaturés ; tout effort est impossible.

- *Le quatrième sous-groupe* comprend seulement un sujet dont le gradient est compris entre 10 et 20.

C'est un grand surinfecté bronchique, il est désaturé, incapable de tout exercice musculaire, il souffre d'une dyspnée permanente (obs. n° 51).

Tous ces malades figurant dans ce troisième groupe présentent sur un fond de dyspnée permanente des accès paroxystiques à l'occasion d'effort minime.

Ils ont un gradient (inférieur ou égal à 43) et ils sont désaturés (saturation en Oxygène du sang artériel inférieur ou égale à 93 %).

QUATRIÈME GROUPE

Nous allons enfin considérer le quatrième tableau intéressant les malades dont le pourcentage de diminution de l'indice spirographique est compris entre 48 et 65. Il s'agit de 9 sujets des deux sexes dont l'âge s'étale de 38 à 73 ans. classés en 4 sous-groupes selon la valeur de leur gradient :

- *Le premier sous-groupe* comprend deux malades dont le gradient est compris entre 40 et 50 :

— Deux bronchiteux chroniques avec signe de retentissement cardiaque droit confirmé par l'examen électrocardiographique (obs. n^{os} 52 et 53).

Les saturations artérielles en Oxygène trouvées ici n'atteignent pas 94 %.

- *Le deuxième sous-groupe* comprend 5 sujets dont le gradient s'étale de 30 à 40 parmi lesquels :

— Deux emphysèmateux souffrant de retentissement cardiaque droit (obs. n^{os} 54-55).

— Un emphysèmateux surinfecté bronchique (obs. n° 56).

— Un bronchiteux chronique (obs. n° 57).

— Un autre emphysèmateux souffrant de retentissement cardiaque droit (obs. n° 58).

Un seul de ces malades, le plus jeune, (obs. n° 54) présente une saturation correcte à 94 %.

- *Le troisième sous-groupe* renferme un seul malade dont le gradient est compris entre 20 et 30, c'est :

— Un emphysèmateux avec retentissement cardiaque droit et une dyspnée permanente (obs. n° 59) ; ce malade a une saturation basse de 76 %.

- *Le quatrième et dernier sous-groupe* renferme aussi un seul sujet dont le gradient est compris entre 10 et 20, il s'agit :

— D'un emphysèmateux inapte à tout excercice musculaire, dyspnéique à l'état permanent et désaturé (80 %) (obs. n° 60).

Tous ces malades figurant dans le 4^{me} groupe ont un gradient fortement abaissé et une désaturation importante. La dyspnée qu'ils accusent ne leur permet aucun exercice musculaire si minime soit-il.

III. — CORRELATION EXISTANT ENTRE L'INDICE SPIROGRAPHIQUE, LE GRADIENT ARTÉRIO-VEINEUX DE PRESSION EN OXYGÈNE ET LA SATURATION OXYHÉMOGLOBINÉE DU SANG ARTÉRIEL

A priori, une certaine corrélation nous semble exister entre, d'une part : le pourcentage de diminution de l'indice spirographique, le gradient, et la saturation du sang artériel en Oxygène, et d'autre part, entre ces données, et les renseignement fournis par l'examen clinique de nos malades.

En effet :

Parmi les sujets considérés dans le premier tableau, tous ont un indice spirographique normal, la majorité d'entre eux ont aussi un gradient et une saturation normale ; aucun ne présente de dyspnée d'effort.

Les malades figurant dans le deuxième tableau ont tous un pourcentage de diminution de l'indice spirographique supérieur à 16 %, la plupart d'entre eux ont un gradient abaissé, correspondant à une désaturation et à une dyspnée d'effort chiffrable grosso-modo à un escalier, et notée dans chaque observation.

Le troisième tableau réunit des malades dont l'indice spirographique est fortement altéré ; dont aucun ne présente ni gradient ni saturation normale ; ces sujets se plaignent d'une dyspnée quasi permanente exacerbée au moindre effort.

C'est dans le quatrième tableau que nous observons les plus fortes valeurs de pourcentage de diminution de l'indice spirographique, les gradients et les saturations les plus médiocres ; ces malades sont de gros insuffisants respiratoires pour lesquels tout exercice musculaire est impossible, tant la dyspnée de repos est importante.

Nous avons pensé qu'il serait plus explicite de porter nos résultats sur papier millimétré.

Deux graphiques schématisent nos résultats.

Sur un premier graphique (figure 3), nous avons porté en abcisse le gradient et en ordonnée le pourcentage de diminution de l'indice spirographique ; les cercles correspondant aux saturations normales donc supérieures ou égales à 94 %, les croix correspondant

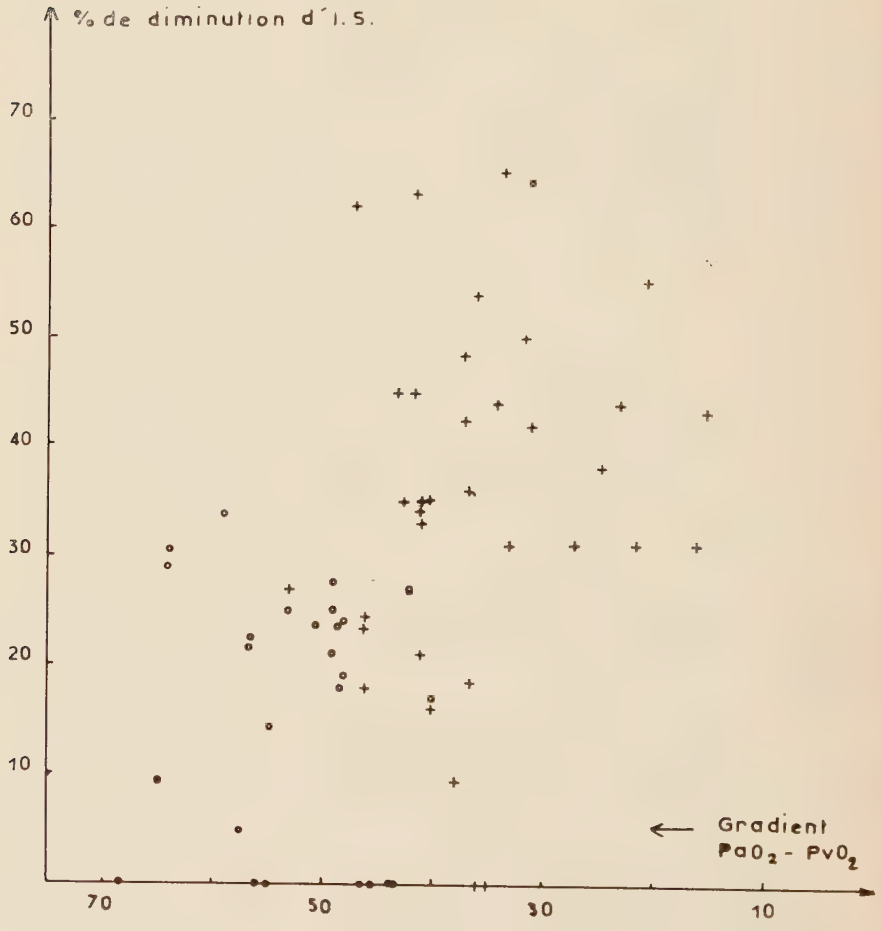

Fig. 3 :

aux saturations abaissées. La projection des différents cas s'ordonnent dans une zone dont l'étude permet de déduire :

1°) Plus l'indice spirographique est bas, plus le gradient artério-veineux de pression de l'Oxygène est bas.

2°) Les sujets dont l'indice spirographique est peu diminué (pourcentage de diminution inférieur à 32) ont un gradient normal et une saturation normale.

Les sujets dont l'indice spirographique est très diminué (pourcentage de diminution supérieur à 32) ont un gradient abaissé et une saturation basse (à l'exception des malades hyperventilés chez lesquels la saturation seule est normale par effet Bohr).

Le second graphique (figure 4) sur lequel sont portés en abcisse les saturations en Oxygène du sang artériel, et en ordonnée, les gradients, confirme les résultats précédents, nous indiquant que : plus le gradient est bas, plus la saturation en Oxygène du sang artériel est abaissée.

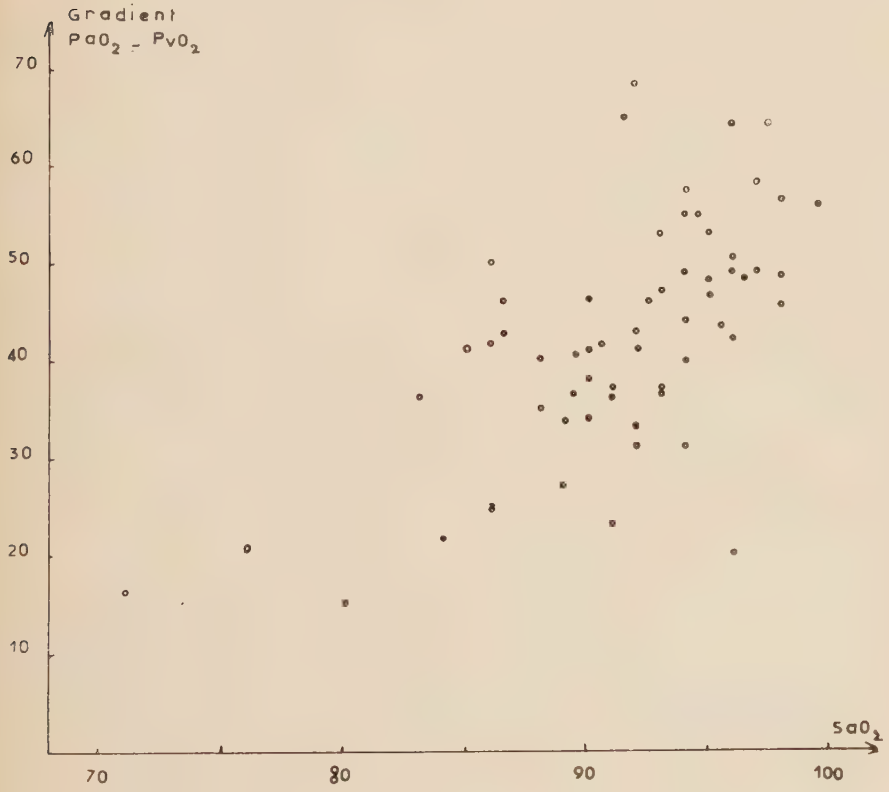

Fig : 4

L'incidence pratique de ce travail apparaît si l'on rapporte aux constatations cliniques les résultats de nos examens.

1) Les malades des deux premiers groupes (tableaux 1 et 2) dont les troubles subjectifs sont nuls ou discrets, et dont l'indice spirographique est normal ou peu abaissé, présentent pour la plupart, un gradient normal et une saturation normale.

2) Les malades qui accusent une dyspnée d'effort ont un indice spirographique franchement abaissé, un gradient abaissé, et une désaturation.

De telles constatations paraissent légitimer l'étude du gradient, et l'étude de l'indice spirographique.

CONCLUSION

Chez 60 malades, nous avons fait une étude clinique et fonctionnelle respiratoire détaillée ; l'étude fonctionnelle a consisté notamment dans la détermination de l'indice spirographique, du gradient artério-veineux de pression de l'oxygène, et de la saturation oxyhémoglobinée du sang.

Avec toutes les réserves nécessaires quant à l'appréciation du gradient, nous avons noté que chez l'insuffisant respiratoire, la modification des ces différentes valeurs se faisaient dans le même sens.

Une faible diminution de l'indice spirographique s'accompagne de peu de modifications du gradient et de la saturation.

Une forte diminution de l'indice spirographique s'accompagne d'une franche diminution du gradient et de la saturation.

Ces constatations nous ont permis de souligner l'intérêt du calcul de l'indice spirographique, mesure facile dès le moment où l'examen spirographique est correctement réalisé, et l'intérêt de l'appréciation du gradient artério-veineux de pression de l'oxygène, dont la détermination par polarographie est certes beaucoup plus délicate.

Vu
le Président de Thèse

Vu le Doyen
Faculté de Médecine de Paris

Vu et permis d'imprimer :
le Recteur de l'Académie de Paris,
le Vice-Président du Conseil de l'Académie de Paris.

BIBLIOGRAPHIE

(1) CARLSON (LA) PERNOW (B) : Studies on the peripheral circulation and metabolism in man acta physiol scand (1961) — 52, N° 34, p. 328.

(5) GARCELON (M) : Intérêt des tests par aérosols avec contrôle spirographique en pratique allergologique — Thèse Médecine Paris 1963.

(2) DAVENPORT (HW) 1962 : A B C de l'équilibre biochimique et acido-basique — 1 vol. 120 p. Masson Paris Ed.

(5) DENOLIN (H), SADOUL (P), ORIE (N.G.M.) : L'exploration fonctionnelle pulmonaire —1 vol. 1.507 p. Flammarion Paris Ed.

(7) DUBOIS DE MONTREYNAUD (JM), COHEN (A), MAUJEAN (A) : Les examens fonctionnels respiratoires dans l'asthme — Médecine et Hygiène (1964) 22 p. 50-51.

(8) SADOUL (P), LACOSTE (J), SAUNIER (L) : L'exploration fonctionnelle pulmonaire — E.N.C. Poumon fasc 6.000 p. 10 (1960).

(9) BRILLE (D), HATZFELD (C) : L'exploration de la fonction respiratoire en pratique pneumologique — 1 vol. 146 p. Masson Editeur Paris (1962).

(10) DUBOIS DE MONTREYNAUD (JM), JACQUINET (A), GENTZ (R), DARRAS (JC), VIDAL (J) : Une méthode spirographique simple, son intérêt pratique dans l'asthme, les trachéo bronchites et l'emphysème — Le poumon et le cœur 1959-15-249-284.

(3) ZIJLSTRA (WG) : A manuel of reflection oxymetry and some other applications of reflection photometry (Assen 1958).

(4) ROSSIER (PH), BUHLMANN (A), WIESINGER (K) : Physiologie et physiopathologie de la respiration — 1 vol. 471 p. Delachaux et Niestlé Ed. Neuchatel (1962).